

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-188636

(43)Date of publication of application : 18.08.1987

(51)Int.Cl.

B23Q 1/26
F16C 29/06

(21)Application number : 61-026941

(71)Applicant : TERAMACHI HIROSHI

(22)Date of filing : 12.02.1986

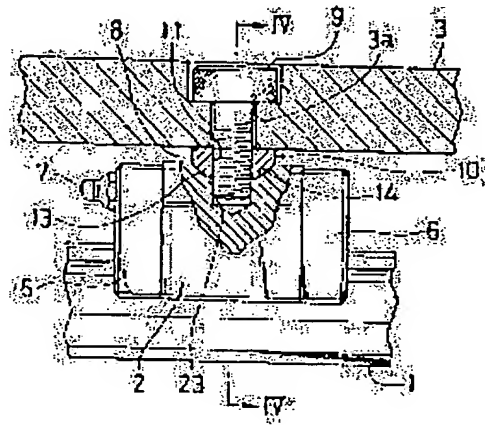
(72)Inventor : TERAMACHI HIROSHI

(54) LINEAR GUIDE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To relieve an accuracy error of a guide shaft to be absorbed by the relative displacement between a bearing main unit and a movable unit, by connecting the bearing main unit with the movable unit through a mounting bolt penetrating through the movable unit and a space holding seat and connecting with the bearing main unit.

CONSTITUTION: A space holding seat 10 is interposed between the upper surface of a bearing main unit 2 and the bottom surface of a movable unit 3 so that a clearance 8 for relieving the deformation to be absorbed is positively formed between the both units 2, 3. And the bearing main unit 2 is connected with the movable unit 3 in a condition that they hold the clearance 8 by connecting a mounting bolt 9, which penetrates through a through hole 3a drilled in the movable unit 3 and a through hole 11 drilled in the space holding seat 10, to be screwed to a threaded hole 23 provided in the upper part of the bearing main unit 2. As the result, a load of the bearing main unit 2 received from the outside due to an accuracy error of a guide shaft 1 can be absorbed and relieved by the relative displacement between the bearing main unit 2 and the movable unit 3 in accordance with elastic deformation of the mounting bolt.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-188636

⑮ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)8月18日

B 23 Q 1/26
F 16 C 29/06

D-8207-3C
6608-3J

審査請求 有 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 直線案内装置

⑯ 特 願 昭61-26941

⑰ 出 願 昭61(1986)2月12日

⑱ 発 明 者 寺 町 博 東京都世田谷区東玉川2丁目34番8号

⑲ 出 願 人 寺 町 博 東京都世田谷区東玉川2丁目34番8号

⑳ 代 理 人 弁理士 成瀬 勝夫 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

直線案内装置

2. 特許請求の範囲

(1) 軸方向に沿ってボールの転走溝を有する案内軸と、上記転走溝を転走するボールの無限軌道を形成する負荷ボール溝と無負荷ボール溝とを有するベアリング本体と、上記ベアリング本体に取付けられ、上記ボールを介して上記案内軸に沿って直線往復運動を行う可動体とからなる直線案内装置において、上記ベアリング本体と可動体との間に隙間を形成すべく間隔保持座を介在すると共に、上記ベアリング本体と可動体とを上記可動体及び間隔保持座を貫通して上記ベアリング本体にねじ結合する取付けボルトにて連結して、上記案内軸の精度誤差を上記取付けボルトの弾性変形に伴う上記ベアリング本体と可動体間の相対変位により吸収緩和し得るようにしたことを特徴とする直線案内装置。

(2) 間隔保持座のベアリング本体側及び又は可

動体側の面に円弧状凸面を形成すると共に、上記ベアリング本体及び又は可動体の間隔保持座との当接面には上記円弧状凸面と摺接する円弧状凹面を形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の直線案内装置。

(3) 円弧状凸面を球面状凸面にて形成すると共に、円弧状凹面を球面状凹面にて形成したことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の直線案内装置。

(4) 円弧状凸面を円弧状凸条面にて形成すると共に、円弧状凹面を円弧状凹条面にて形成したことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の直線案内装置。

(5) ベアリング本体側及び又は可動体側の円弧状凹面をワッシャにて形成したことを特徴とする特許請求の範囲第2項ないし第4項のいずれかに記載の直線案内装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は直線案内装置に関するもので、更に

詳細には、NCマシン等の工作機械におけるX・Y・Z軸、自動工具交換装置、自動溶接機、射出成形機、工業用ロボット等各種一般産業機械のスライド部において多用される直線案内装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、この種直線案内装置として、軸方向に沿ってボールの転走溝を有する案内軸と、上記転走溝を転走するボールの無限軌道を形成する負荷ボール溝と無負荷ボール溝とを有するベアリング本体と、上記ベアリング本体に取付けられ、上記ボールを介して上記案内軸に沿って直線往復運動を行う可動体とで構成される直線案内装置が知られている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、従来のこの種の直線案内装置においては、上記ベアリング本体と可動体とが直接取付けボルト等の取付け手段にて固定されているため、上記案内軸自体の狂い、案内軸を含む案内軌道面の平面度の狂いやレベルの誤差等の精度誤

差により特にベアリング本体のボール部に無理な荷重がかかり、そのため、上記可動体の直線運動を円滑に行うことができないばかりか寿命が低下するという不都合がある。また、可動体に取付けられるテーブルに狂いが生ずる場合にも同様にベアリング本体に無理な内部荷重がかかるため、直線運動精度の低下及び寿命の低下が生じるという問題があった。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明は上記事情に鑑みなされたもので、上記技術的課題を解決するために、上記ベアリング本体と可動体との間に変形吸収緩和用の隙間を形成すると共に、この隙間によりベアリング本体と可動体間の相対変位を可能にすることにより、案内軸の精度誤差等を吸収して可動体の直線運動精度を向上させるようにしたことを特徴とする直線案内装置を提供しようとするものである。

すなわち、この発明は、軸方向に沿ってボールの転走溝を有する案内軸と、上記転走溝を転走するボールの無限軌道を形成する負荷ボール溝と無

負荷ボール溝とを有するベアリング本体と、上記ベアリング本体に取付けられ、上記ボールを介して上記案内軸に沿って直線往復運動を行う可動体とからなる直線案内装置において、上記ベアリング本体と可動体との間に隙間を形成すべく間隔保持座を介すると共に、上記ベアリング本体と可動体とを上記可動体及び間隔保持座を貫通して上記ベアリング本体にねじ結合する取付けボルトにて連結して、上記案内軸の精度誤差を上記取付けボルトの弾性変形に伴う上記ベアリング本体と可動体間の相対変位により吸収緩和し得るようにしたことを特徴とする直線案内装置を提供しようとするものである。

この発明において、上記間隔保持座のベアリング本体側及び又は可動体側の面に円弧状凸面が形成されると共に、上記ベアリング本体及び又は可動体の間隔保持座との当接面には上記円弧状凸面と摺接する円弧状凹面が形成され、この際、円弧状凸面は球面状凸面あるいは円弧状凸条面にて形成され、また、円弧状凹面もこれに対応して球面

状凹面、あるいは、円弧状凹条面にて形成される。また、ベアリング本体側及び又は可動体側に形成される円弧状凸面あるいは球面状凸面は直接ベアリング本体、可動体に一体に形成してもよいが、ワッシャ等の別部材にて形成すれば加工上好ましい。

〔作用〕

上記技術的手段は次のように作用する。

ベアリング本体と可動体との間に変形吸収緩和用の隙間が形成されると共に、取付けボルトは弾性変形を有するため、案内軸の精度誤差等によってベアリング本体の内部に無理な荷重が生じた時、上記ボルトの弾性変形に伴うベアリング本体と可動体との相対変位（具体的には間隔保持座の円弧状凸面とベアリング本体及び又は可動体の円弧状凹面との摺接作用による変位）により、案内軸の精度誤差等がベアリング本体と可動体間にて吸収緩和される。

〔実施例〕

以下にこの発明の実施例を添附図面に基いて詳

細に説明する。

第1図はこの発明の直線案内装置の一例を示す概略斜視図で、この発明の直線案内装置は、軸方向に沿って後述するボール4の転走溝12を有する案内軸1と、第6図に示すように、転走溝1aを転走するボール4の無限軌道を形成する負荷ボール溝22と無負荷ボール溝21とを有するベアリング本体2と、このベアリング本体2に取付けられ、ボール4を介して案内軸1に沿って直線往復運動を行う可動体3とで主要部が構成されている。

上記ベアリング本体2は、第2図ないし第4図に示すように、下面に凹溝24を設けたほぼコ形状に形成されて案内軸1の上部に摺動可能に嵌合さるようになっており、更に、上記凹溝24の左右内面には案内軸1の上部両側に形成されたボール4の転走溝である負荷ボール転走溝1a、1aにそれぞれ相対向して断面円弧状の2つの負荷ボール溝22が形成され、また、各負荷ボール溝22の裏面側には無負荷ボール溝21が案内軸方向に沿って穿設されている(第6図参照)。そして、上記負荷ボ

ール溝22には、多数のボール4がそれぞれボール保持器5をによって並列した状態で配設されている(第6図及び第7図参照)。また、上記ベアリング本体2の摺動方向の両端面には、上記負荷ボール溝22と無負荷ボール溝21との間でボール4を案内する案内溝6aを有する一対の側蓋6が取付けられている。この場合、上記側蓋6は硬質の合成樹脂等にて形成され、そして、ベアリング本体2の前、後端面にボルト6bによって取付けられている。なお、符号7は側蓋6に取付けられたグリースニップルである。

一方、上記ベアリング本体2の上面と可動体3の下面との間には両者間に変形吸収緩和用の隙間8を積極的に形成すべく間隔保持座10が介在されており、この間隔保持座10に穿設された貫通孔11及び上記可動体3に穿設された貫通孔3aを貫通する取付けボルト9をベアリング本体2の上部に設けられたねじ孔23にねじ結合することによって、ベアリング本体2と可動体3とが隙間8を保持した状態で連結されている。この場合、上記間隔保

持座10は、円盤状基部12と、この円盤状基部12の下面に突設される球面状凸面13と、円盤状基部12と球面状凸面13の中央部を貫通する貫通孔11とで構成されており(第5図参照)、ベアリング本体2の間隔保持座10の当接面には上記球面状凸面13と摺接する球面状凹面14が形成され、球面状凸面13と球面状凹面14とが摺接した状態で取付けボルト9によりベアリング本体2と可動体3とが連結されている。なおこの場合、上記隙間8の寸法は取付けボルト9の有する弾性変形の許容範囲内において設定される。したがって、例えば上記案内軸1の精度誤差等によってベアリング本体2が外部から荷重を受けると、その荷重によって取付けボルト9が弾性変形すると共に、ベアリング本体2と可動体3との間の相対変位により、上記外部からの荷重を吸収緩和することができ、案内軸方向及びこの軸方向に対して直交する方向等いかなる方向の精度誤差を吸収緩和することができ、ベアリング本体2及び可動体3の直線運動精度の向上を図ることができる。

なお、上記案内軸1は適宜間隔をおいて穿設された取付け孔(図示せず)を貫通する固定ボルト30をもってベッド等の固定基部31に固定されている。

第8図ないし第11図はこの発明の第二実施例を示すもので、案内軸方向と直交する方向の精度誤差等を吸収緩和するようにした場合である。すなわち、矩形状基部15の下面に円弧状凸条面16を形成したいわゆるかまぼこ状の間隔保持座10を案内軸1と平行にした状態にして上記ベアリング本体2と可動体3との間に介在させて取付けボルト9にて連結した場合である。この場合、上記ベアリング本体2の上面に間隔保持座10の円弧状凸条面16と摺接する円弧状凹条面17が形成されている。したがって、間隔保持座10と円弧状凹条面17との摺接作用によって案内軸方向と直交する方向の精度誤差を吸収緩和することができる。なおこの場合、第11図に示すように、上記負荷ボール溝22の端部側に比較的大きくクラウニング25を形成することによって案内軸方向の精度誤差を吸収緩和

することができる。

第12図ないし第14図はこの発明の第三実施例を示すもので、案内軸方向の精度誤差を吸収緩和するようにした場合である。すなわち、上記第二実施例と同様にかまぼこ状に形成された間隔保持座10を案内軸1と直交する状態にして上記ベアリング本体2と可動体3との間に介在させて取付けボルト9により連結した場合である。この場合、上記ベアリング本体2の上面に間隔保持座10の円弧状凸条面16と摺接する円弧状凹条面17が形成されている。したがって、間隔保持座10の円弧状凸条面16と円弧状凹条面17との摺接作用によって案内軸方向の精度誤差を吸収緩和することができる。なおこの場合、案内軸方向と直交する方向の精度誤差は、案内軸1とベアリング本体2との間に介在されるボール4が4列のアンギュラコンタクト外接となり、自由度を有する自動調整構造となるため、案内軸1に対する直交方向の精度誤差は吸収緩和される(第14図参照)。

上記第二及び第三実施例においてその他の部分

び又は可動体3の下面に球面状凹面14又は円弧状凹条面17を形成した場合について説明したが、必ずしもこの構造にする必要はなく、球面状凹面14又は円弧状凹条面17を形成したワッシャ19をベアリング本体2の上面及び又は可動体3の下面に配設してもよく、このようにワッシャ19を使用することにより、ベアリング本体2自体あるいは可動体3自体に何等加工を施すことなく簡単に直線案内装置を組み立てることができる(第16図及び第17図参照)。

〔発明の効果〕

以上に説明したように、この発明の直線案内装置によれば、ベアリング本体と可動体との間に隙間を形成すべく間隔保持座を介在させると共に、上記ベアリング本体と可動体とを弾性を有する取付けボルトにて連結してなるため、以下のような効果が得られる。

1) 間隔保持座によりベアリング本体と可動体との間に変形吸収緩和用の隙間が形成され、かつ、取付けボルトが弾性を有するため案内軸の精度誤

差は上記第一実施例と同じであるので、同一部分には同一符号を付してその説明は省略する。

上記各実施例ではいずれも間隔保持座10に設けられた球面状凸面13又は円弧状凸条面16と摺接する球面状凹面14又は円弧状凹条面17をベアリング本体2の上面に形成した場合について説明したが、必ずしもベアリング本体2にのみ球面状凹面14又は円弧状凹条面17を形成したものに限らず、間隔保持座10の球面状凸面13又は円弧状凸条面16を上向きにし、上記可動体3の下面に球面状凹面14又は円弧状凹条面17を形成したもの(第15図参照)、あるいは、間隔保持座10の上下面に球面状凸面13又は円弧状凸条面16を形成し、ベアリング本体2の上面及び可動体3の下面の両方にそれぞれ球面状凸面13又は円弧状凸条面16と摺接する球面状凹面14又は円弧状凹条面17を形成したものであってもよい。このように上下面に摺接部を設けることにより、より一層精度誤差の吸収緩和を円滑に行うことができる。

また、上記実施例はベアリング本体2の上面及

び又は案内軸方向及び又は案内軸方向に対して交差する方向の精度誤差)を吸収緩和して、可動体の直線運動精度を向上させることができる。

2) 上記誤差の吸収緩和により装置の組立て時あるいは使用時に生じる無理な内部荷重を防止することができるため、可動体の直線運動を高精度にしかも円滑に行うことができ、寿命の増大が図れる。

3) ベアリング本体と可動体との間に間隔保持座を介在し、これらを取付けボルトにて連結するのみでよいから、取付け作業が簡単な上、取付けに当たって高精度が要求されない。

4) 構成部材が少なく、低廉に製作できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の第一実施例を示す概略斜視図、第2図は第一実施例におけるベアリング本体を示す平面図、第3図は第一実施例のベアリング本体の要部断面図、第4図は第3図のIV-IV断面図、第5図は第一実施例における間隔保持座の斜視図、第6図は第4図のVI-VI線に沿う断面

図、第7図は第6図のVI矢視図、第8図は第二実施例におけるベアリング本体の平面図、第9図は第8図のIX-IX断面図、第10図は第二実施例における間隔保持座の斜視図、第11図は第二実施例におけるベアリング本体の断面図、第12図は第三実施例におけるベアリング本体を示す平面図、第13図は第三実施例における要部断面図、第14図は第11図のXIV-XIV断面図、第15図ないし第17図はこの発明の第四実施例ないし第六実施例を示す要部断面図である。

- (14) … 球面状凹面
- (16) … 円弧状凸条面
- (17) … 円弧状凹条面
- (19) … ワッシャ
- (21) … 無負荷ボール溝
- (22) … 負荷ボール溝

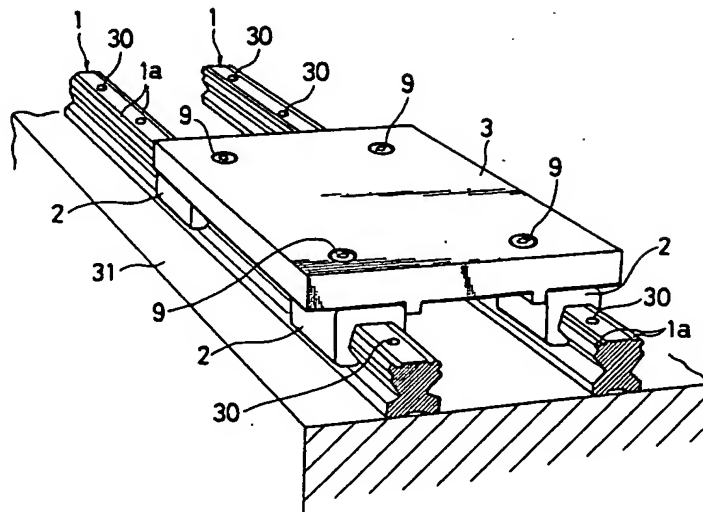
特許出願人 寺 町 博
代理人 弁理士 成 瀬 勝 夫 (他2名)

符号説明

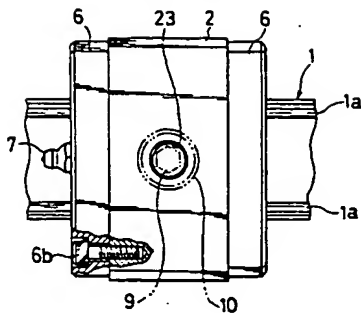
- (1) … 案内軸
- (1a) … 転走溝
- (2) … ベアリング本体
- (3) … 可動体
- (4) … ボール
- (8) … 隙間
- (9) … 取付けボルト
- (11) … 円通孔
- (13) … 球面状凸面

第 1 図

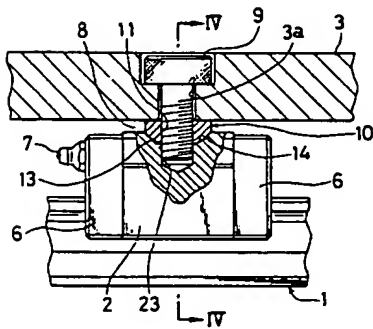
- 1: 案内軸
- 1a: 転走溝
- 2: ベアリング本体
- 3: 可動体
- 9: 取付けボルト



第 2 図

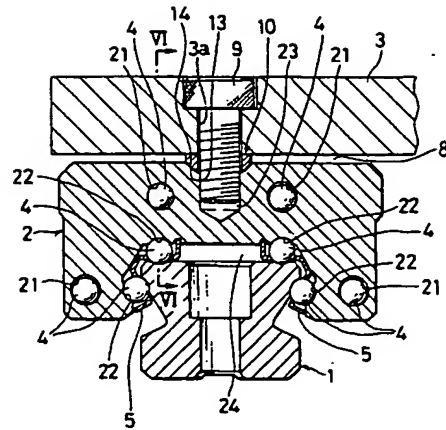


第 3 図



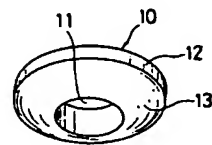
8: 隙間
11: 貫通孔
13: 球面状凸面
14: 球面状凹面

第 4 図

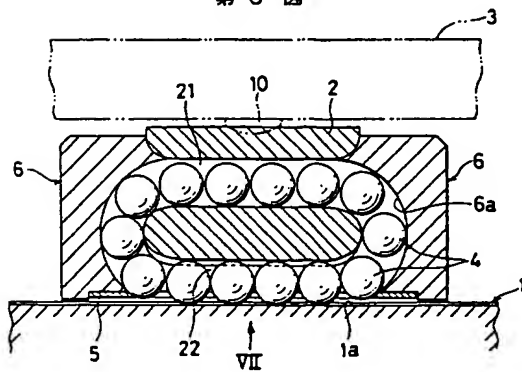


4: ボール
21: 照負荷ボール溝
22: 負荷ボール溝

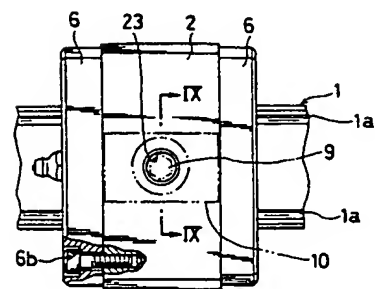
第 5 図



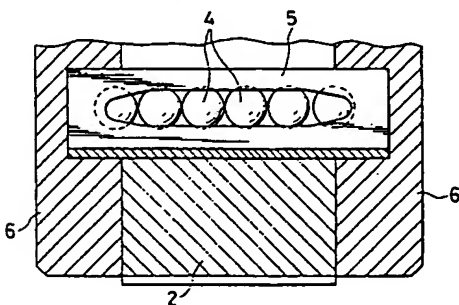
第 6 図



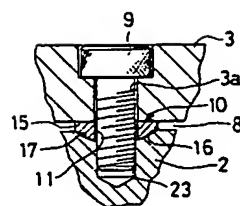
第 8 図



第 7 図

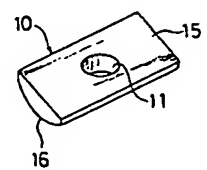


第 9 図

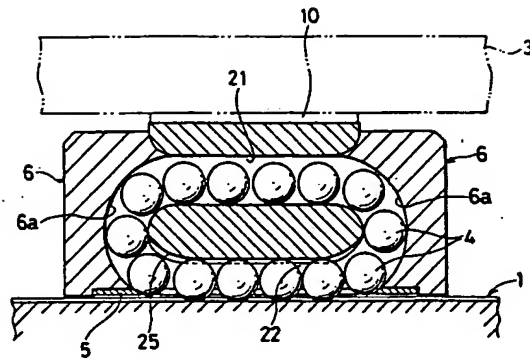


16: 円弧状凸条面
17: 円弧状凹条面

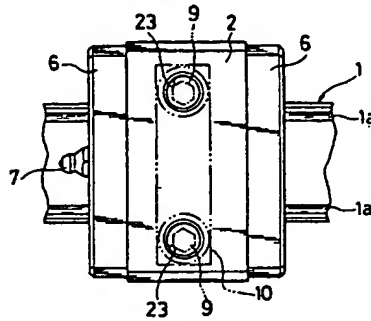
第 10 図



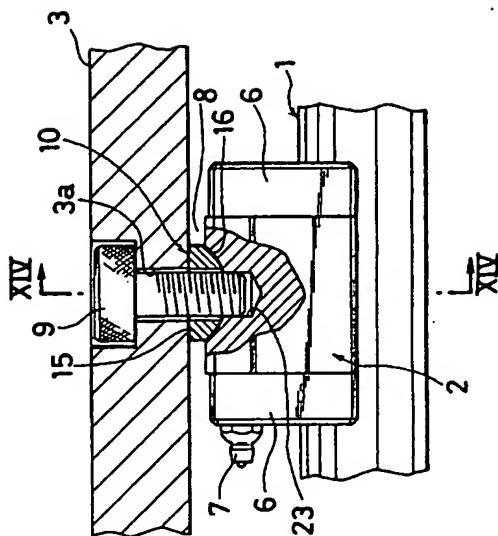
第11図



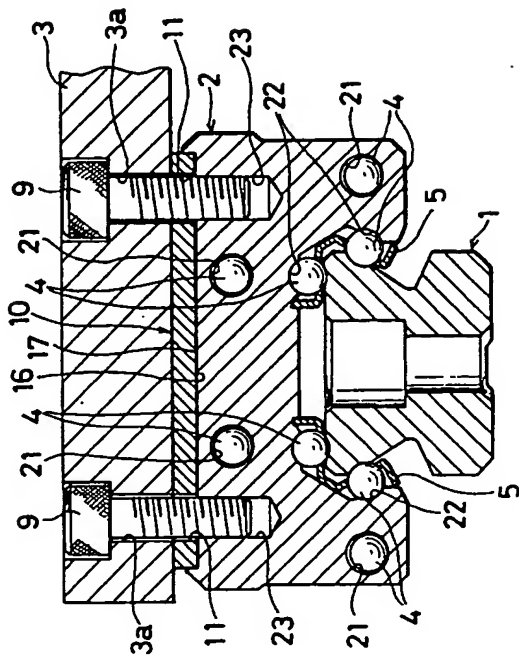
第12図



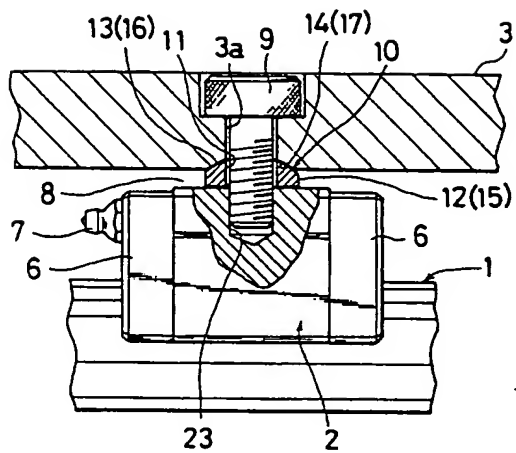
第13図



第14図

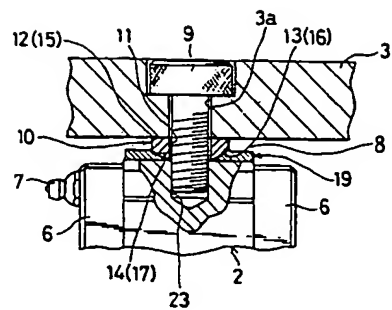


第15 図



第16 図

19:ワッシャー



第17 図

